

27. Уткин А.И. Биологическая продуктивность лесов (методы изучения и результаты)/ Сб.: Итоги науки и техники. Сер. "Лесоведение и лесоводство". – М.: ВИНТИ, 1975, т.1. – С. 9-189.
28. Шишков И.И. Корневые системы ели и их значение в практике лесного хозяйства// Научн. тр. ЛТА. – Л.: ЛТА. – 1953, № 71. – С. 71-86.
29. Якушев Б.И. Электрометрический способ оценки массы подземных органов растений. – Минск: АН БССР/ Доклады АН БССР. – 1972. – Том XVI, № 9. – С. 848-850.
30. Dengler A., Röhrig E. Waldbau auf ökologischer Grundlage. – Hamburg und Berlin: Verlag Paul Parey, 1980. Bd.1. S. 151-156, 140-150, 174-179.
31. Strohschneider I. Ein Blick in den "unterirdischen" Wald// Österr. Forstztg. 1991. № 2. S. 31-34.

УДК 630*182.51

М.Н. Зеленський, І.С. Вінтонів – УкрДЛТУ

ТАКСАЦІЙНА БУДОВА ЗА ДІАМЕТРОМ ДЕРЕВОСТАНІВ КЛЕНА-ЯВОРА ЯК ЕЛЕМЕНТА ЛІСУ У КАРПАТАХ

На підставі аналізу матеріалів 42 пробних площ і шести лісосік наводиться динаміка параметрів коефіцієнтів варіації, асиметрії та ексцесу рядів розподілу дерев клена-явора за діаметром, рангів середніх дерев та розподілу дерев за природними ступенями товщини у зв'язку з віковою зміною середніх діаметрів.

Prof. M.N. Zelenskij, doc. I.S. Vintjiv – USUFWT

Afforestation evaluation of maple-sycamore stands with respect to diameter as a forest element in Carpathians

The dynamics of parameters for coefficients of variation, asymmetry and excess in series of distribution for maple-sycamore trees are presented on the bases of analysis for 42 trial areas. these series take into account rank of medium tree, distribution according to natural grades of thickness and secular variations of average diameters.

На Прикарпатті і Карпатах у вологих і сирих, рідше свіжих, умовах виросання у складі букових, буково-ялицевих, ялицево-ялинових і ялинових лісостанів часто трапляється клен-явір. Його частка у складі деревостанів змінюється від поодиноких дерев до домінування за кількістю дерев (40-80 %). Дослідники уже давно відзначали особливу цінність ділової деревини явора і розробили низку наукових рекомендацій щодо його збереження та збільшення участі у складі насаджень. Але на товарну структуру деревостанів суттєво впливає розподіл дерев за ступенями товщини. Для практики важливим є встановлення параметрів кривих розподілу та характеру зв'язків між різними ознаками.

Оскільки клен-явір у Карпатському регіоні не виступає як основний лісоутворювач, то ні один з дослідників цього виду деревної породи [1,3,5,7] не вивчав таксаційної будови деревостанів як елемента лісу. Проф. К.Є. Нікітін [6] зазначав, що при достатньому вивченні загальних закономірностей таксаційної будови чистих деревостанів у кожному індивідуальному випадку для кожного елемента лісу виявляються своєрідні особливості, які доцільно вивчати не тільки з теоретичної, але і практичної точок зору. Вперше на необхідність вивчення будови деревостанів окремих елементів лісу звернув увагу П.В. Горський [2], оскільки для них характерна особлива мінливість

таксаційних показників внаслідок спадковості та реакції окремих індивідумів на біотичні та абіотичні чинники на різних етапах розвитку.

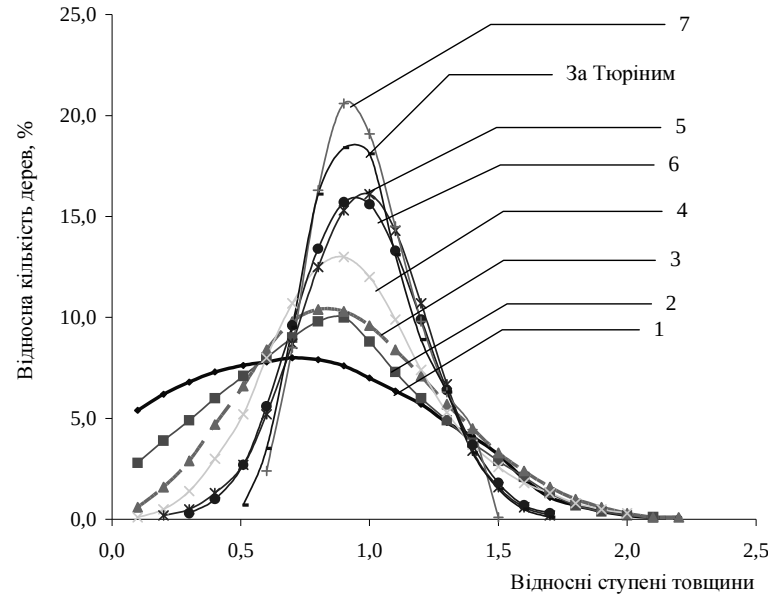
Нами таксаційна будова за діаметром яворового деревостану елемента лісу вивчалась шляхом закладання тимчасових пробних площ та обмірів дерев на лісосіках відповідно до вимог діючого стандарту у Рахівському, Ясінянському, Велико-Бичківському, Жорнавському, Воловецькому, Усть-Чорнянському, Путильському, Турківському і Славському держлісгоспах та Карпатському природному заповіднику на висотах 840-1450 м н.р.м. Для вивчення будови деревостанів за діаметром використано перелік 42 пробних площ і шести лісосік. Дослідженнями охоплено деревостани віком 25-150 років. Явір, як деревостан елемента лісу, у лісостанах умовно одновіковий, оскільки різниця віку окремих дерев на лісосіках не перевищувала 20 років, а іноді і 10 років. Одновіковість дерев клена-явора можна пояснити вищою світлолюбивістю його порівняно з основними лісоутворювачами. Будова деревостанів вивчалась за методикою О.В. Тюріна [8] в модифікації К.Є. Нікітіна [6].

Аналіз отриманих результатів обчислень показав, що коефіцієнт варіації діаметрів дерев явора змінюється у значних межах – від 19,1 % до 44,7 %. При цьому відзначене закономірне зменшення цього показника зі збільшенням віку деревостанів, а отже і середніх діаметрів (рис. 1). У цілому коефіцієнт варіації товщини дерев явора у деревостанах Карпат суттєво відрізняється від встановленого В.К. Захаровим [4] діапазону для нормальних насаджень (25-30 %) і наближується до величини, визначеної К.Є. Нікітіним для модрині європейської (16-37 %). Значна мінливість товщини дерев явора у деревостанах імовірно пов'язана з високою вибагливістю до світла у старшому віці, що призводить до значної диференціації дерев у деревостанах, та залишенням на корені дерев усіх класів росту при доглядових рубаннях.

Асиметрія кривих розподілу кількості стовбурів за діаметром характеризує симетричність розподілу окремих екземплярів відносно середнього значення. В усіх насадженнях (за винятком 107-річного) асиметрія виявилась правосторонньою. При цьому для більшості пробних площ (26 проб) міра косої кривої розподілу вважається малою ($A < 0,5$), а для решти пробних площ і лісосік – середньою ($A = 0,5-1,0$). При аналізі показника асиметрії чіткої закономірності зміни із середнім діаметром не виявлено, хоч спостерігається певна тенденція до нормалізації розподілу дерев за товщиною зі збільшенням віку (і середнього діаметра) деревостанів, хоч у віці 140-150 років асиметрія знову дещо збільшується. Можна думати, що причиною останнього є посилення відпаду дерев із тонших ступенів товщини. У цілому асиметрія кривих розподілу дерев за товщиною змінюється у межах від -0,11 до +0,87.

Ексцес характеризує концентрацію чисельностей біля середнього дерева за товщиною. Для абсолютної (34) більшості пробних площ і усіх лісосік показник міри крутості є від'ємним, хоч у загальному змінюється у доволі значному діапазоні – від -0,89 до +0,45. Від'ємне значення ексцесу свідчить про розсіювання чисельностей у ранжувальному ряду внаслідок посиленої диференціації дерев за ростом у товщину. Додатне значення крутизни рядів розподілу чисельностей відзначено тільки для насаджень віком 85-130 років.

Можна думати, що до цього віку дерева нижчих класів росту уже перейшли у відпад, внаслідок чого нормалізується розподіл дерев за ступенями товщини. При збільшенні віку деревостанів відбувається нова диференціація дерев за рахунок посилення приростів у товщину дерев першого і частково другого класів росту, що збільшує плосковершинність кривої розподілу дерев у ранжувальному ряду.



Умовні позначення

- 1-Середній діаметр (8,9 см)
- 2-Середній діаметр (15,7 см)
- 3-Середній діаметр (21,2 см)
- 4-Середній діаметр (25,6 см)
- 5-Середній діаметр (32,5 см)
- 6-Середній діаметр (38,6 см)
- 7-Середній діаметр (47,4 см)
- За Тюрнімом

Рис. 1. Розподіл дерев за відносними ступенями товщини, %

Ранг середнього дерева окреслює характер розподілу окремих екземплярів у деревостані за товщиною та є мінливим у певних межах. У наших дослідженнях значення рангів середнього дерева розраховувалося за допомогою таблиці значень функцій, залежно від коефіцієнта варіації, асиметрії та ексцесу [6]. У загальному цей показник для яворових деревостанів змінюється від 62,9 до 55,6 при зменшенні його значення зі збільшенням віку деревостанів, хоч прямої залежності не виявлено. Імовірно на його значення суттєво впливають, крім віку, інші чинники.

Для порівняння деревостанів різного віку та розмітних розмірів середніх діаметрів розподіл дерев за діаметром виражався у відносних ступенях товщини [8]. Вирівнювання переліку дерев здійснене для усіх пробних площ, але у табл. 2 наводяться результати оброблення тільки семи пробних площ, які ре-

презентують різні вікові групи. Вирівнювання переліку дерев проводилося за узагальненим рівнянням Шарльє. З даних таблиці видно, що у молодих насадженнях спостерігається значна диференціація дерев за ступенями товщини внаслідок боротьби окремих особин явора за виживання. У насадженнях віком до 45 років (із середнім діаметром елемента лісу до 22 см) розмах крайніх значень змінюється у межах від 0,1 до 2,2 значення середнього діаметра. Мабуть на диференціацію дерев за товщиною тут впливає підвищена тіньовитривалість порівняно зі старовіковими деревостанами. При цьому максимальна (8,0-10,4 %) відносна кількість дерев зосереджена у відносних ступенях товщини 0,7-0,9, а на ступені товщини 0,6-1,5 припадає 62-77 % усіх дерев.

Табл. 1. Статистики кривих розподілу дерев

Номер кривої (N)	Середній діаметр, см (D)	Коефіцієнт варіації, % (V)	Асиметрія (A)	Ексцес (E)	Ранг середнього дерева, % (Rn)
1	8,9	44,7	0,86	-0,89	62,9
2	15,7	41,9	0,7	-0,43	61,9
3	21,2	40,3	0,44	-0,38	59,9
4	25,6	35,1	0,53	0,41	60,4
5	32,5	25,7	0,08	0,05	55,6
6	38,6	25,6	0,17	-0,12	56,1
7	47,4	19,1	0,55	-0,58	57,1
8	За Тюрнімом				

Табл. 2. Розподіл дерев явора за природними ступенями товщини, %

Відносні ступені товщини	Середні діаметри явора на пробних площах, см							За Тюрнімом
	8,9	15,7	21,2	25,6	32,5	38,6	47,4	
0,1	5,4	2,8	0,6	0,1	-	-	-	-
0,2	6,2	3,9	1,6	0,5	0,2	-	-	-
0,3	6,8	4,9	2,9	1,4	0,5	0,3	-	-
0,4	7,3	6,0	4,7	3,0	1,3	1,0	-	-
0,5	7,5	7,1	6,6	5,2	2,7	2,7	-	0,7
0,6	7,8	8,0	8,4	8,0	5,2	5,6	2,4	3,5
0,7	8,0	9,0	9,8	10,7	8,7	9,6	8,5	9,5
0,8	7,8	9,8	10,4	12,5	12,5	13,4	16,3	16,1
0,9	7,6	10,0	10,3	13,0	15,3	15,7	20,3	18,4
1,0	7,0	8,8	9,6	12,0	16,1	15,6	19,0	18,1
1,1	6,2	7,3	8,4	9,9	14,3	13,3	14,4	13,1
1,2	5,7	6,0	7,1	7,4	10,7	9,9	9,7	8,9
1,3	4,8	4,9	5,7	5,3	6,7	6,4	6,1	6,3
1,4	4,1	3,8	4,5	3,7	3,4	3,7	3,3	3,3
1,5	3,2	2,9	3,3	2,6	1,6	1,8	0,1	1,5
1,6	2,0	2,1	2,4	1,8	0,6	0,7	-	0,5
1,7	1,1	1,3	1,6	1,3	0,2	0,3	-	0,1
1,8	0,7	0,7	1,0	0,8	-	-	-	-
1,9	0,4	0,4	0,6	0,5	-	-	-	-
2,0	0,2	0,2	0,3	0,3	-	-	-	-
2,1	0,1	0,1	0,1	-	-	-	-	-
2,2	0,1	-	0,1	-	-	-	-	-

Зі збільшенням віку деревостанів до 70 років розмах крайніх значень скорочується на 0,2 одиниці, а максимальна кількість дерев (13 %) зосереджується у відносній ступені товщини 0,9, а у ступенях товщини 0,6-1,5 загальна кількість дерев зростає до 85 %. У досягаючих насадженнях (середнім діаметром 30,0-44,0 см) розмах крайніх значень скорочується до 15-16 природних ступенів товщини при максимальній концентрації (15,7-16,1 %) дерев у відносних ступенях товщини 0,9-1,0, а на ступені товщини 0,6-1,5 припадає уже 94-95 % загальної кількості дерев. У стиглих деревостанах (віком понад 120 років) внаслідок відпаду дерев нижчих ступенів товщини та зменшення темпів приростів у товщину всі деревакладаються у 10 природних ступенів товщини (0,6-1,5) при максимальному (20,3 %) скупченні дерев у ступені товщини 0,9.

В усі вікові періоди розмах крайніх значень кривої розподілу дерев за товщиною суттєво відрізняється від нормального розподілу [8]. При цьому у деревостанах віком понад 120 років розмах звужується до величини, меншої від нормальних насаджень. Можна припустити, що це є однією з ознак наближення віку природної стиглості яворового елемента лісу.

Література

1. **Вінтонів І.С.** Характеристика і деякі таксаційні показники явірників Українських Карпат// Лісове господарство і лісоексплуатація у Карпатах. – Ужгород: Карпати, 1971. – С. 115-118.
2. **Горський П.В.** Элементы леса и закономерности строения древостоев элемента леса//Сб. статей N 1 ЛенНТО лесной промышленности. – Л.: ЛенНТО. – 1957. – С. 16-23.
3. **Данілова О.М., Швиденко А.Й.** Формування яворових лісостанів. – Чернівці: Рута, 1998. – 68 с.
4. **Захаров В.К.** Лесная таксация. – М.: Лесн. пром-сть, 1967. – 404 с.
5. **Кохно Н.А.** Клены Украины. – К.: Наук. думка, 1982. – 184 с.
6. **Никитин К.Е.** Лиственница на Украине. – К.: Урожай, 1966. – 331 с.
7. **Смаглюк К.К.** Аборигенні листяні лісоутворювачі. – Ужгород: Карпати, 1974. – 119 с.
8. **Тюрин А.В.** Таксация леса. – Гослестехиздат, 1938. – 299 с.

УДК 581.526.42.+634.0.15

Докторант А.К. Малиновський – Державний природознавчий музей НАН України

СУКЦЕСІЇ РОСЛИННОСТІ: КЛАСИФІКАЦІЯ

Антропогенна трансформація призвела до збільшення ценотаксономічного різноманіття за рахунок утворення численних вторинних угруповань і скорочення площ первинних. Варіабельність розвитку сукцесій визначається екологічними параметрами предкових угруповань і поточним антропогенним навантаженням. За особливостями розвитку сукцесій встановлено лінійні і дивергентні серії. Інтенсивність антропогенних навантажень впливає як на формування структури, так і на швидкість проходження окремих стадій.

Vegetative successions: classification

The anthropogenous transformation of vegetative cover has caused increasing of coenotaxonomic variety at the expense of magnification of numerous secondary communities and reduction of primary area. The variance of progressing of successions is limited by ecological parameters of initial communities and by anthropogenous load. Linear and divergent series have been determined by the features of progressing. Intensity of anthropogenous load influences forming of structure and speed of passing of certain stages.

Динаміка, зміни і трансформаційні процеси рослинності – один з найпоширеніших напрямків досліджень у сучасному лісознавстві і фітоценології. Апогей зацікавлення цією проблемою припадає на період 80-90-х років ХХ ст., який було названо "динамічним бумом" у фітоценології [19]. Динаміка і зміни рослинного покриву, які інтенсивно вивчалися у Карпатах і Передкарпатті, викладені як у численних монографічних працях [3, 6, 10, 28], так і окремих статтях [2, 11, 12, 21 та ін.].

Інтенсифікація досліджень змін рослинності зумовлена потужною антропогенною трансформацією рослинного покриву Карпат, яка призвела до значного скорочення, а в окремих районах і до зникнення корінних типів. Природна лісистість до втручання людини на північно-східному макросхилі була дуже високою, ліси покривали 97,4 % площі [4]. Освоєння території Карпат відбувалось не тільки за рахунок вирубування лісів, але та їх реструктуризації. Загалом у Карпатах площа букових лісів зменшилась на 40 %, ялицевих – 30 %, а площі смерекових лісів збільшились на 76 %. Похідні смеречини тепер займають більше половини площі смерекових лісів [3]. Сьогодні у Карпатах смерека є основною лісоутворюючою породою завдяки тому, що була головним об'єктом лісорозведення та лісоексплуатації. Про природні смеречини з упевненістю можна говорити тільки на прикладі первинних смерекових лісів, що збереглись у приполонинній смузі і котрі ніколи не вирубувались. Переважна більшість масивів смерекових лісів в експлуатаційній зоні пройшли вже декілька ротаций і на сьогодні найчастіше заселені смерекою не карпатського походження [20, 3]. Аборигенні карпатські популяції смереки збереглись на незначних площах у приполонинних лісах, огортаючих високогір'я смугою у 300 – 500 (інколи більше) метрів шириною. Інші угруповання поясу темнохвойних лісів з домінуванням *Abies alba*. та *Pinus cembra* у первинному стані також збереглись на невеликих площах: яличини переважно в Бескидах, сосновокедровники в Горганах. За даними Л.І. Мілкіної [14], тільки на північно-східних макросхилах Карпат корінні букові та ялицеві ліси більш, ніж на 50 % їх площі замінені вторинними смеречинами. Загалом лісоексплуатація у Карпатах призвела до зменшення лісистості на 40 %, скорочення стиглих і перестійних лісів до 14 % [4]. Зміна лісистості у різних районах Карпат проходила нерівномірно. Найінтенсивніші вирубки лісів проводились у середньо- і низькогірних районах – Бескидах і низьких полонинах Закарпаття. За даними І.І. Козака [8], у гірській і передгірній частині басейну Дністра лісистість зменшилась відповідно на 45,1 і 64,5 %. Сьогодні повністю знищені приполонинні ліси в масивах Бескид, Боржави, Красної, на пів-